| ثانوية دحدوح قطاف<br>السنة الدراسية : 20 / 21 | إمتحان الثلاثي الأول<br>مادة التكنولوجيا هندسة مدنية | القسم : 3 ت ر<br>المدة : ساعتان |
|---|---|---|

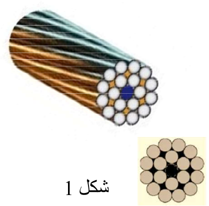
2021/11/30

## 1- الميكانيك : (13ن) أجب على تمرين واحد

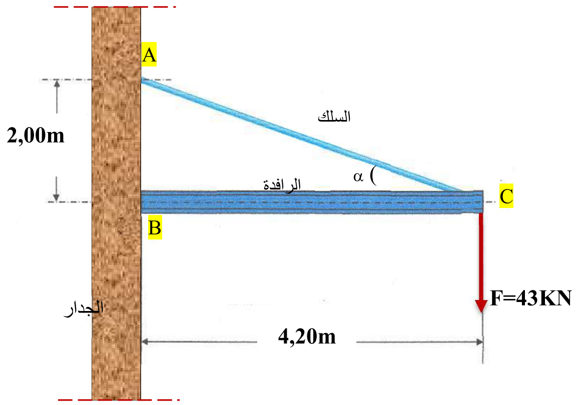
### التمرين الأول

تستند رافدة معدنية BC على مسند مضاعف B ومشدودة أفقيا إلى جدار بواسطة سلك معدني إلى مسند بسيط A (عبارة عن مفصل)، يتكون السلك المعدني من عدة خيوط فولاذية ملفوفة عددها n و قطر الخيط الواحد D= 6mm (شكل1)

تخضع الرافدة في النقطة C لقوة F=43 KN

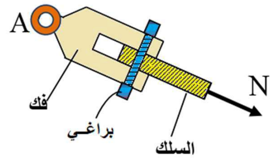


شكل 1




**المطلوب**

1. أحسب الجهد في الرافدة $N_{BC}$ ثم حدد نوع وقيمة الجهد $N_{AC}$ الذي يخضع إليه السلك
( اعتماد طريقة تحليل القوة $F$ إلى مركبتيها أو عزل العقدة $C$ )، يعطى: sinα=0,43
2. حدد عندئذ قيم ردود الفعل عند المستدين
3. نجد الجهد $N_{AC}=10^4$ kg ، ماهو عدد الخيوط n في السلك الذي يحقق المقاومة
علما أن الإجهاد الناظمي للشد المسموح به هو : $\bar{\sigma}_{acier}=2021\ kg/cm^2$
4. معامل المرونة الطولي للفولاذ $E_{acier}=2\times10^6\ kg/cm^2$ ، ما طبيعة و قيمة التشوه $\Delta L_{AC(mm)}$ في السلك
5. يوصل السلك بالمفصل A بواسطة فك (شكل 2) و يثبت ببراغي قطرها $14mm$
حدد عدد البراغي r اللازم لتحقيق المقاومة للإجهاد المماسي $\tau$
علما أن: $\bar{\tau}=800\ kg/cm^2$
6. أحسب من جديد الإجهاد المماسي $\tau$ الناتج في البراغي المحسوبة



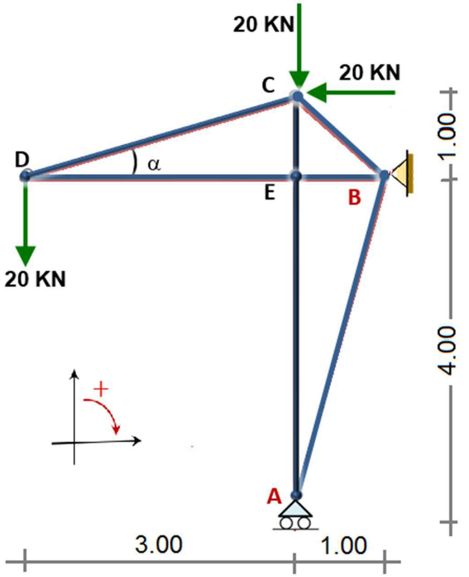

شكل 2



### التمرين الثاني :

يغطى مدخل مؤسسة بهيكل معدني على شكل **نظام مثلثي** كما هومبين في الشكل المعطى .

حيث **A** مسند بسيط و**B** مسند مضاعف




نأخذ : $\begin{cases}\sin\alpha=0,316\\ \cos\alpha=0,948\end{cases}$

و : $\begin{cases}\sin 45=0,707\\ \cos 45=0,707\end{cases}$

**المطلوب :**

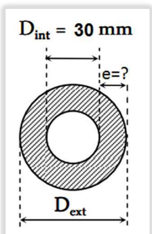
1. تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
2. احسب ردود الأفعال في المسندين A و B
3. أحسب الجهود الداخلية في قضبان الهيكل و لخص النتائج في جدول حسب النموذج الموالي .

| الطبيعة | الشدة KN | القضيب | العقدة |
|---|---|---|---|
| | | | A |
| | | | |
| | | | B |
| | | | |
| | | | C |
| | | | |
| | | | D |

**مساعدة :**

العقدة **E** غير محملة و بالتالي يكون: $N_{DE}=N_{BE}$ و $N_{AE}=N_{CE}$

4. يتكون القضيب AE من أنبوب فولاذي مفرغ قطره الداخلي $30mm$
إذا اعتبرنا أن : $N_{max}=12\times10^3\,daN$ و $\bar{\sigma}=1670\,daN/cm^2$
احسب القطر الخارجي للأنبوب **D** واستنتج السمك **e** الذي يحقق شرط المقاومة.




مقطع في القضيب AE

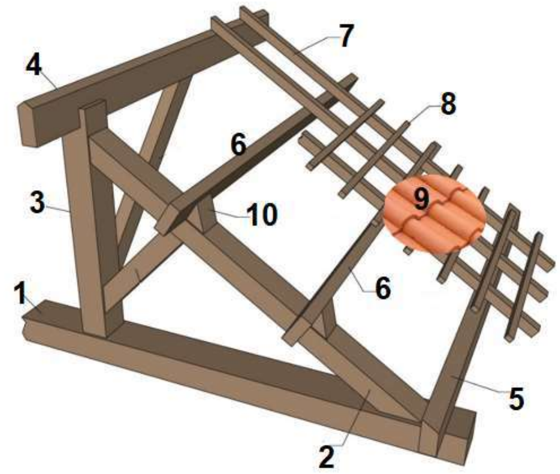
5. نضع شرطا على التشوهات المطلقة في القضبان حيث $\overline{\Delta L}=\pm3mm$ ، ما طبيعة التشوه $\Delta L_{AE}$ في القضيب AE و قيمته بـ $mm$ إذا كان E=200Gpa ، هل الشرط محقق ؟
6. أذكر المواد التي تراها مناسبة في تغطية هذا النظام المثلثي .

**2- البناء (07ن) أجب على السؤالين التاليين**

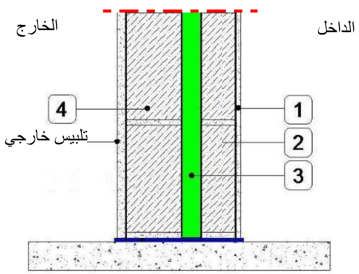
## السؤال الأول

يمثل الشكل المقابل هيكلا لغماء تقليدي لتغطية بناية

1. سم العناصر الممثلة في الشكل والمرقمة من **1** إلى **10**




## السؤال الثاني:



شكل 2

يمثل الشكل **2** مقطعا في جداربناية

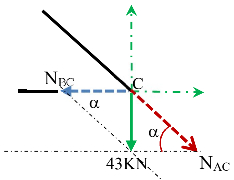
1. هل هو جدار خارجي أم داخلي ؟
2. سم العناصر المرقمة من **1** إلى **4**
3. أذكرمادة تستعمل في العنصر **3**

# تصحيح النموذجي لامتحان الثلاثي الأول 2021

## التمرين الأول

1-حساب الجهدين NBC و NAC

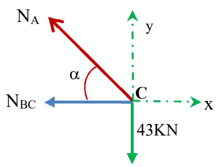
- عن طريق تحليل القوة F




$$\sin\alpha = \frac{F}{N_{AC}} \Rightarrow N_{AC} = \frac{F}{\sin\alpha} = \frac{43}{0,43} = 100,00\ KN$$

$$tag\,\alpha = \frac{F}{N_{BC}} \Rightarrow N_{BC} = \frac{F}{tag\,\alpha} = \frac{43}{2/4.2} = 90,30\ KN$$

- عن طريق عزل العقدة C




$$\sum F/y = 0 \Rightarrow N_{AC}\sin\alpha - F = 0$$ شــد

$$N_{AC} = \frac{F}{\sin\alpha} = \frac{43}{0,43} = 100,00\ KN$$

$$\sum F/x = 0 \Rightarrow N_{BC} - N_{AC}\cos\alpha = 0$$ انضغاط

$$N_{BC} = -N_{AC}\cos\alpha = -100\times 0,903 = -90,30\ KN$$

2- حساب ردود الفعل :

$$\sum f/x = o \rightarrow \begin{cases} H_B - N_{BC} = 0 \rightarrow H_B = 90,3\ KN \\ H_A - N_{AC}\cos\alpha = 0 \rightarrow H_A = -90,3\ KN \end{cases}$$

$$\sum f/y = o \rightarrow V_B - 43 = 0 \rightarrow V_B = 43\ KN$$

3- حساب عدد الخيوط n في السلك :

$$\sigma = \frac{N_{AC}}{n\times S} \le \bar{\sigma} = 2021 \Rightarrow n \ge \frac{N_{AC}}{S\times\bar{\sigma}} = \frac{10^4}{\frac{\pi\times 0,6^2}{4}\times 2021}$$

$$........ n \ge 17,51 \rightarrow n = 18$$

4- حساب التشوه (إستطالة) في الحبل :

$$\Delta L_{AC} = \frac{N\times L}{E\times n\times S} = \frac{10^4\times\sqrt{4200^2+2000^2}}{2.10^6\times 18\times\frac{\pi\times 0,6^2}{4}} \approx +4,6\ mm$$

5- حساب عدد البراغي r

$$\tau_{max} = \frac{N_{AC}}{r\times 2S} \le \bar{\tau} = 800 \Rightarrow r \ge \frac{N_{AC}}{2.S\times\bar{\tau}} = \frac{10^4}{2.\left(\frac{\pi\times 1,4^2}{4}\right)\times 800}$$

$$.........r \ge 4,06 \rightarrow r = 5$$

6- حساب الإجهاد المماسي $\tau_5$

$$\tau_5 = \frac{N_{AC}}{r\times 2.S} = \frac{10^4}{5\times 2\left(\frac{\pi\times 1,4^2}{4}\right)} \approx 650,00\ kg/cm^2$$

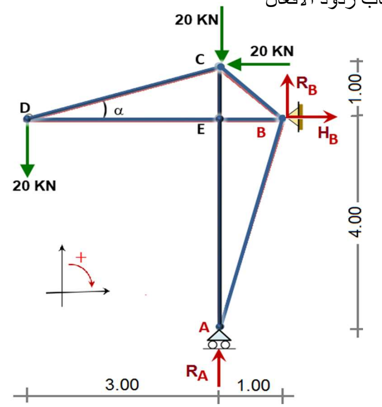
## التمرين الثاني

1- لدينا b=7 ، n=5 :

$$b = 2n-3$$
$$\rightarrow 7 = 2\times 5 - 3$$
$$7 = 7$$

و منه النظام محدد سكونيا

2- حساب ردود الأفعال




$$\sum f/x = o \rightarrow H_B - 20 = 0 \rightarrow H_B = 20\ KN$$

$$\sum f/y = o \rightarrow R_A + R_B = 40\ KN........(1)$$

$$\sum M/_B = 0 \rightarrow R_A\times 1 - (20\times 1) - (20\times 4) - (20\times 1) = 0$$

$$\Rightarrow R_A = 20(1+4+3) = 20\times(8) \rightarrow R_A = +120\ KN$$

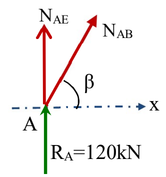
$$\sum M/_A = 0 \rightarrow -R_B\times 1 + H_B\times 4 - (20\times 5) - (20\times 3) = 0$$

$$\Rightarrow R_B = 20(4-5-3) = 20(-4) \rightarrow R_B = -80\ KN$$

المعادلة (1) محققة $R_A + R_B = 120-80 = 40\ KN$

3- حساب الجهود الداخلية

**العقدة A**



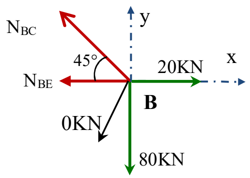

$$\sum f/x = o \Rightarrow N_{AB}\cos\beta = 0 \qquad N_{AB} = 0\ KN$$

$$\sum f/y = o \Rightarrow N_{AE} + 120 = 0 \qquad N_{AE} = -120\ KN$$

النتيجة معاكسة للافتراض و القضيب $AE$ في حالة انضغاط

استنتاج : $N_{CE} = N_{AE} = -120\ KN$

**العقدة B**




$$\sum f/y = o \Rightarrow N_{BC}\times 0,707 - 80 = 0$$

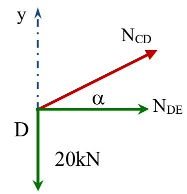
$$N_{BC} = +113,15\ KN$$

$$\sum f/x = o \Rightarrow -N_{BE} - N_{BC}\times 0,7071 + 20 = 0$$

$$N_{BE} = -60\ KN$$

استنتاج : $N_{DE} = N_{BE} = -60\ KN$

**العقدة D**




$$\sum f/y = o \Rightarrow N_{CD}\times 0,316 - 20 = 0 \quad \Rightarrow N_{CD} = \frac{20}{0,316}$$

$$N_{CD} = +63,30\ KN$$

تدوين النتائج

| العقدة | القضيب | (KN) الشدة | الطبيعة |
|---|---|---|---|
| B | AB | 00 | تركيبي |
| | BC | 113,15 | شد |
| | BE | 60 | إنضغاط |
| C | CD | 63,30 | شد |
| | CE | 120 | إنضغاط |
| E | AE | 120 | إنضغاط |
| | DE | 60 | إنضغاط |

4-حساب القطر الخارجي

$$\sigma_{max} = \frac{N_{max}}{S} \le \bar{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N_{max}}{\bar{\sigma}}\ ;\ S = \frac{\pi(D_{ext}^2 - 3^2)}{4}$$

$$\frac{\pi(D_{ext}^2 - 9)}{4} \ge \frac{N_{max}}{\bar{\sigma}} \rightarrow D_{ext}^2 \ge \frac{4.N_{max}}{\pi.\bar{\sigma}} + 9$$

$$\Rightarrow D_{ext}^2 \ge \frac{4\times 12.10^3}{3,14\times 1440} + 9 = 19,61 cm^2 \rightarrow D_{ext} \ge 4,4\ cm$$

نأخذ ...... $D_{ext} = 4,5$ cm=45mm

استنتاج السمك e

$$e = D_{ext} - D_{int} = 45 - 30 = 15\ mm$$

5-طبيعة التشوه : تقلص

$$\Delta L_{AE} = -\frac{N\times L}{E\times S} = \frac{-12000\times 4000}{2.10^6\times\frac{3.14}{4}(4,5^2-9)} = -2,71mm$$

$$\Delta L_{AE} = -2,71\ mm$$

$2,71\ mm < 3mm$ و منه الشرط محقق

المواد المستعملة هي : المطيلات أو الصفائح المعدنية المتموجة أو ذات تعاريق

## البنــــاء

**السؤال الأول :**

**تسمية عناصر الغماء**

1. ضلع أفقي
2. ضلع مائل
3. صاعد
4. حاملات الروافد (القمة)
5. حاملات الروافد (الحافة)
6. حاملات الروافد (الداخلية)
7. دعائم السقف
8. الشرائح
9. قرميد
10. مسند حاملات الروافد

**السؤال الثاني :**

1- جدار خارجي أو جدار واجهة

2-
- تلبيس داخلي
- جدار داخلي 10 سم
- عازل حراي ( فجوة هوائية )
- جدار خارجي 15 سم

3-
- مادة صوف الزجاج
- مادة البوليستران